

平成17年1月14日  
関西電力株式会社

### 美浜発電所3号機2次系配管の点検状況について（速報）

美浜発電所3号機は、事故の当該プラントであることを勘案し、「原子力設備2次系配管肉厚の管理指針（PWR）」（以下、管理指針と称す）における全ての点検対象箇所ならびに知見拡充等のための点検を実施中です。平成16年12月末までに点検を実施した768箇所（前回報告した経済産業大臣指示文書に基づく調査によって必要と判断した点検箇所並びに原子力安全・保安院より追加点検の指示があった箇所等の合計30箇所を除く）について、点検状況を速報として報告します。

#### 1. 点検結果

##### (1) 主要点検部位（224箇所）

肉厚測定を実施した結果、計算必要厚さを下回る部位が3箇所（第4低圧給水加熱器ドレン管（A系）・番号33-8、第4低圧給水加熱器ドレン管（C系）・番号35-8、給水ブースタポンプ吐出管・番号121-2）確認された。その他の221箇所については、計算必要厚さを下回る部位は認められなかった。

##### (2) その他部位（544箇所）

肉厚測定を実施した結果、計算必要厚さを下回る部位が1箇所（タービンランド蒸気管・番号66-41）確認された。その他の543箇所については、計算必要厚さを下回る部位は認められなかった。

#### 2. その他

- (1) 計算必要厚さを下回った4箇所については、今定期検査期間中に取替補修を実施します。
- (2) 知見拡充のために実施したステンレス鋼の肉厚測定の結果、第2低圧給水加熱器空気抜管と第3低圧給水加熱器空気抜管において、測定値が最小管厚(※)を下回ったものが認められたことから、今後、2箇所（第2低圧給水加熱器空気抜管・番号86-9、第3低圧給水加熱器空気抜管・番号90-26）について切断し、内面状況等の調査を実施します。

※：負の公差を考慮した新管の最小管厚

- (3) 今回の点検結果については、今後、余寿命評価を実施したうえで再度報告します。

以上

添付資料：配管肉厚測定結果表（計算必要厚さを下回った箇所一覧）

**配管肉厚測定結果表**  
(計算必要厚さを下回った箇所一覧)

ユニット: 美浜発電所3号機

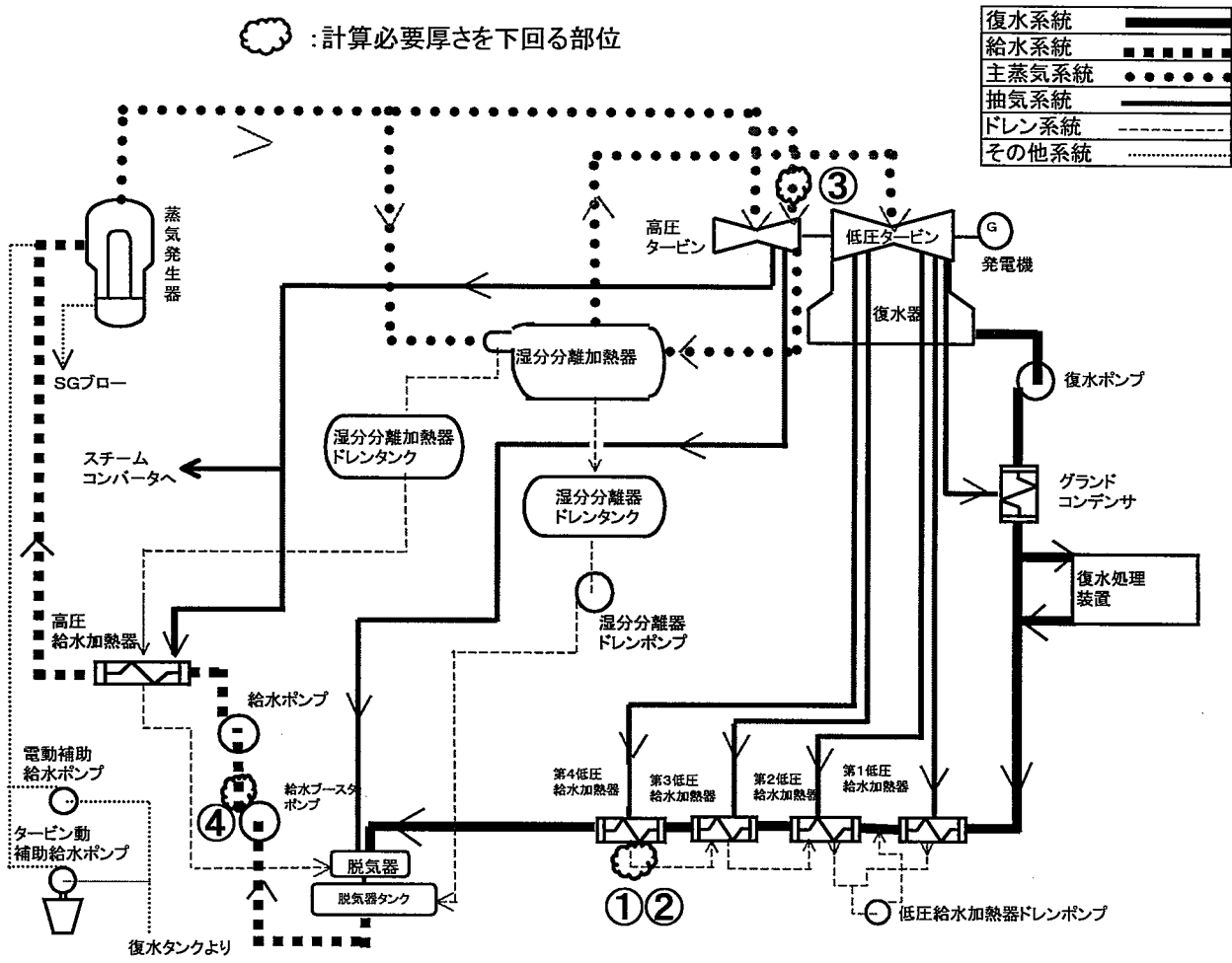
スケルトン 図番号	部位 番号	名 称	公称 肉厚 (mm)	測定 最小値 (mm)	計算 必要厚さ (mm)	部位 分類	系統名	対 応
33	8	第4低圧給水加熱器ドレン管(常用) 90° エルボ	6.0	2.8	3.4	主要	ドレン	今定期検査での取替えを行う (炭素鋼→ステンレス鋼)
35	8	第4低圧給水加熱器ドレン管(常用) 90° エルボ	6.0	3.1	3.4	主要	ドレン	今定期検査での取替えを行う (炭素鋼→ステンレス鋼)
66	41	タービングランド蒸気管 90° エルボ	7.1	1.2	3.8	その他	主蒸気	今定期検査での取替えを行う (炭素鋼→ステンレス鋼)
121	2	給水ブロースタポンプ吐出管 90° エルボ	12.0	8.5	9.5	主要	給水	今定期検査での取替えを行う (炭素鋼→炭素鋼)

## 美浜発電所3号機 2次系配管の点検状況(速報)

2次系配管破損事故の当該プラントであることを勧告し、現在、「原子力設備2次系配肉厚の管理指針(PWR)」における全ての対象箇所(5,559箇所)のうち、768箇所の点検を実施しており(30箇所除く)、肉厚測定の結果、計算必要厚さを下回る部位が4箇所確認されました。その他の箇所については計算必要厚さを満足していることを確認しています。

なお、計算必要厚さを下回っていることが確認された4箇所については、今定期検査中に取り替えることとします。

系統別概略図



計算必要厚さを下回る部位

No.	箇所	公称肉厚(mm)	測定最小値(mm)	計算必要厚さ(mm)
①	第4低压给水加熱器ドレン管(常用)90°エルボ	6.0	2.8	3.4
②	第4低压给水加熱器ドレン管(常用)90°エルボ	6.0	3.1	3.4
③	タービングランド蒸気管90°エルボ	7.1	1.2	3.8
④	給水ブースタポンプ吐出管90°エルボ	12.0	8.5	9.5

平成17年1月14日  
関西電力株式会社

美浜発電所2号機  
第22回定期検査における2次系配管の点検計画等について

美浜発電所2号機第22回定期検査における2次系配管の肉厚検査につきましては、美浜発電所3号機2次系配管破損事故を踏まえ、配管肉厚測定対象範囲を拡大し1,271箇所について超音波検査（肉厚測定）を実施します。

また、過去の点検結果から減肉傾向のみられる箇所等について、既設と同種材料（炭素鋼）または、耐食性に優れたステンレス鋼、低合金鋼の配管に取り替えを行います。

以上

添付資料  
2次系配管の点検計画等について

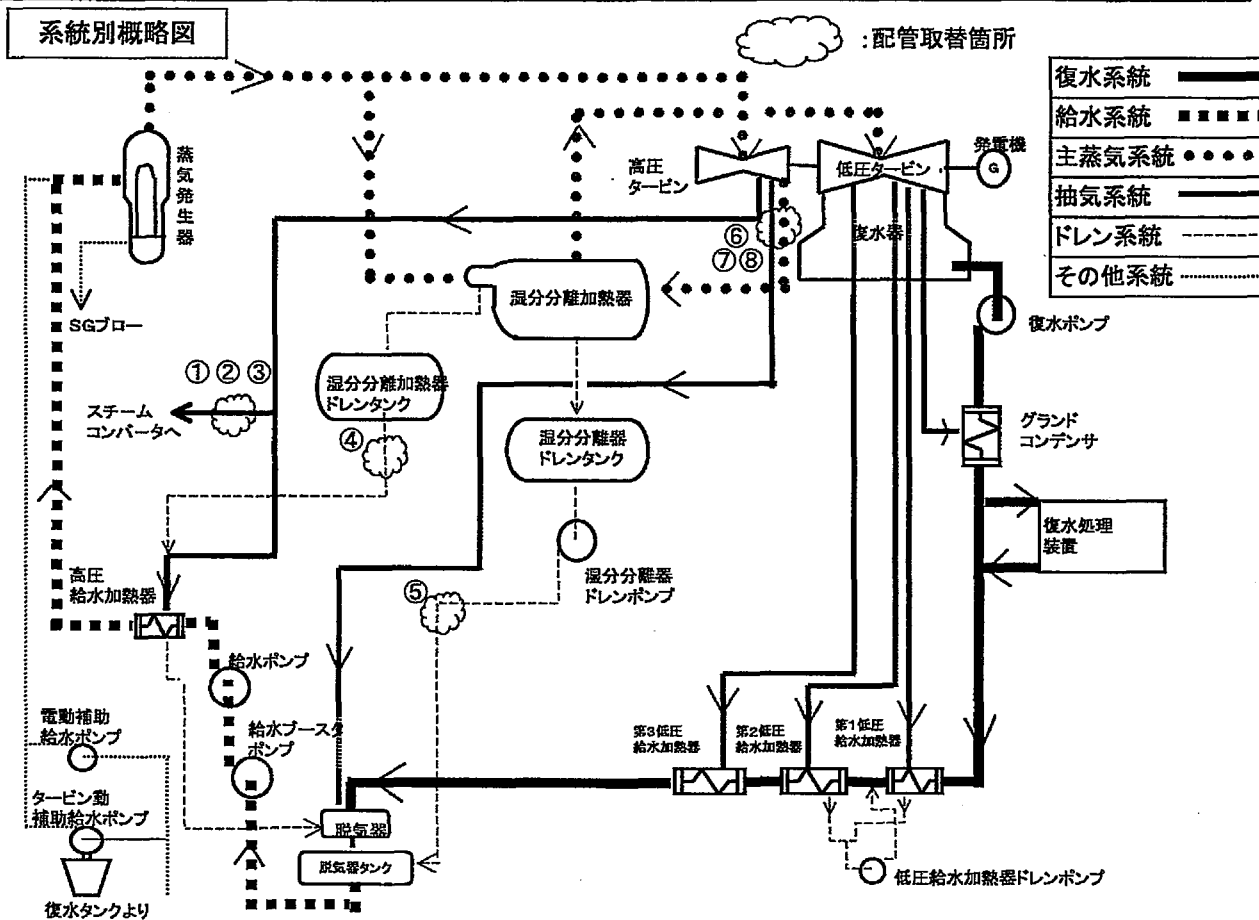
## 2次系配管の点検計画等について

### 点検概要

美浜発電所3号機において2次系配管が減肉し破損した事故に鑑み、2次系配管の1,271箇所について超音波検査(肉厚測定)を実施する。

また、過去の点検結果から減肉傾向の見られる部位等について、計画的に、既設と同種材料(炭素鋼)または、耐食性に優れたステンレス鋼、低合金鋼の配管に取り替える。

※ 美浜発電所2号機は8月13日～11月29日の間、プラントを停止し、2次系配管16箇所の超音波検査(肉厚測定)を実施し、健全性を確認している。



今回取替箇所数

No	取替部位	材質	備考
①	コンバータ加熱蒸気管コンバータバックアップ管	炭素鋼→ステンレス鋼	
②	コンバータ加熱蒸気管コンバータバックアップ管	炭素鋼→ステンレス鋼	
③	コンバータ加熱蒸気管コンバータバックアップ管	炭素鋼→ステンレス鋼	
④	MSHDレンタンクドレン管	炭素鋼→低合金鋼	溶接後の熱処理の影響を考慮
⑤	MSDレンポンプ吐出管	炭素鋼→ステンレス鋼	
⑥	高圧排気管	炭素鋼→同種材料	熱膨張の影響を考慮
⑦	高圧排気管	炭素鋼→同種材料	熱膨張の影響を考慮
⑧	高圧排気管	炭素鋼→同種材料	熱膨張の影響を考慮

今回点検箇所数

	点検対象部位	今回点検開始時点での点検未実施部位	今回点検実施部位		今回点検実施後の点検未実施部位
			(点検済部位)	(未点検部位)	
主要点検部位	582	0	546	0	0
その他点検部位	3,015	1,091	259	466	625
合計	3,597	1,091	1,271		625



関原発第219号  
平成17年1月11日

福井県知事  
西川一誠 殿

関西電力株式会社  
取締役社長 藤 洋作

大飯発電所（3号及び4号機）原子炉容器上部ふた取替え計画の事前了解願

大飯発電所（3号及び4号機）原子炉容器上部ふた取替え計画について、  
原子力発電所周辺環境の安全確保等に関する協定書第2条第2項の規定に  
より、事前了解願いたく、その計画について別紙のとおり連絡いたします。

以 上



関原発第220号  
平成17年1月11日

福井県知事  
西川一誠殿

関西電力株式会社  
取締役社長 藤 洋作

高浜発電所（3号及び4号機）原子炉容器上部ふた取替え計画の事前了解願

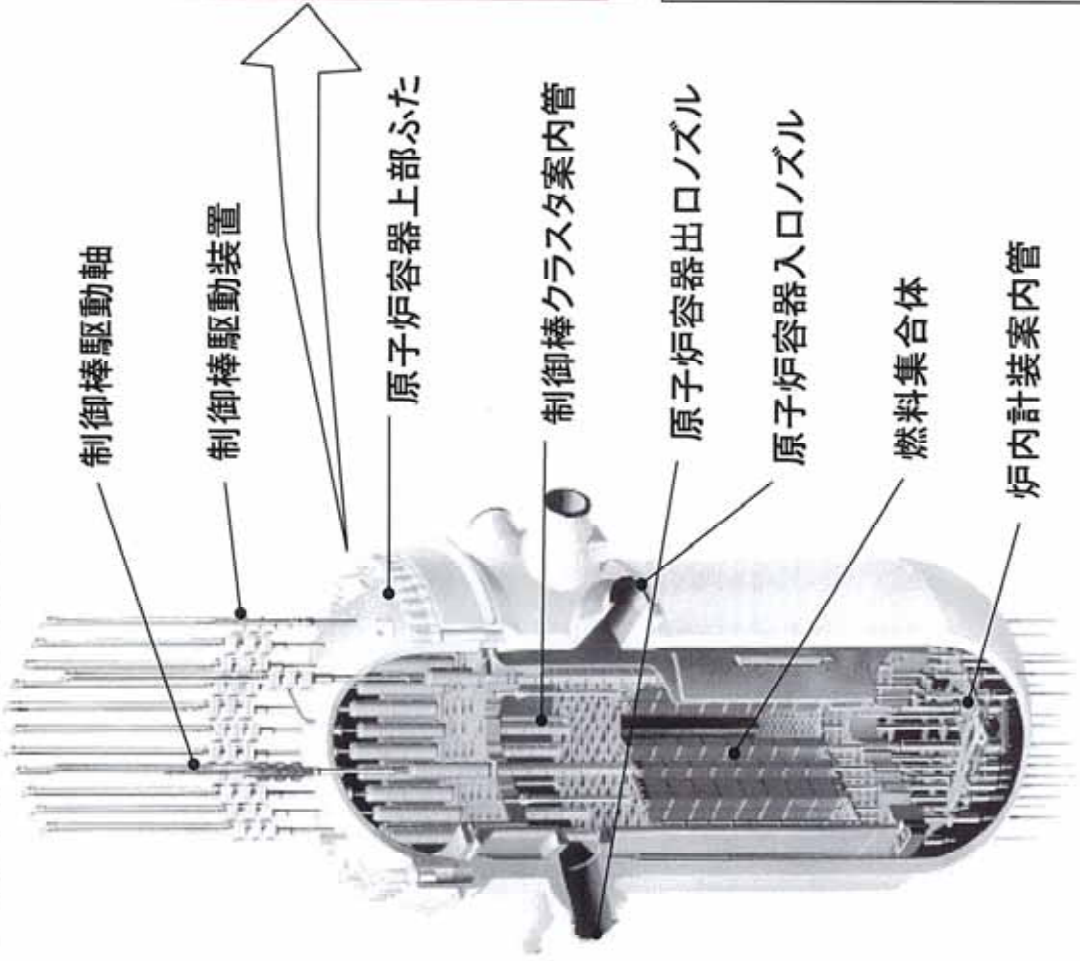
高浜発電所（3号及び4号機）原子炉容器上部ふた取替え計画について、原子力発電所周辺環境の安全確保等に関する協定書第2条第2項の規定により、事前了解願いたく、その計画について別紙のとおり連絡いたします。

以上

# 大飯3号機原子炉容器上部ふた漏洩事象の概要

1

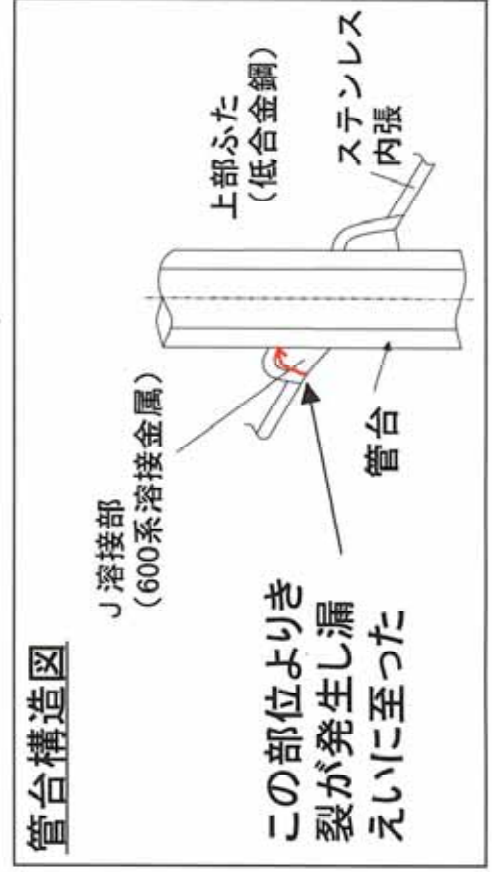
### 原子炉容器内構造図



### 制御棒駆動装置取付管台(No.47)



### 管台構造図

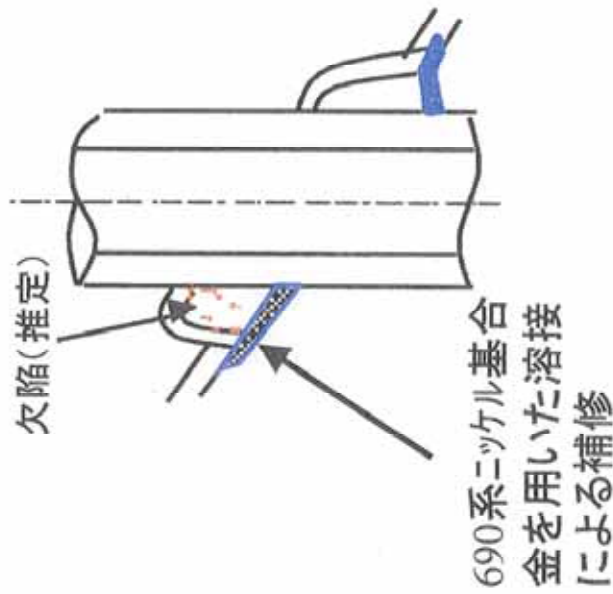




# 大飯3号機原子炉容器上部ふた漏洩に対する対策

## 当該部の溶接による補修

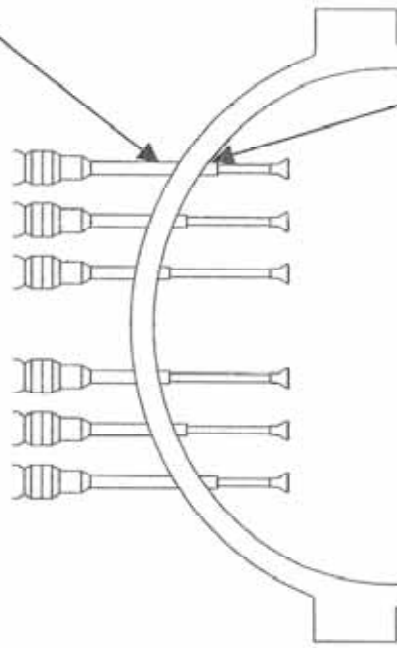
1次冷却材バウンダリとしての健全性を確保するとともに、耐食性に優れた690系ニッケル基合金を用いた溶接補修を実施。



## 上部ふた取替え

次々回定検時、管台部を耐食性に優れた690系ニッケル基合金を用いた上部ふたに取替える。

管台本体材料変更  
600系ニッケル基合金→690系ニッケル基合金



溶接部材料変更  
600系ニッケル基合金→690系ニッケル基合金

[変更する施設名]

- 原子炉容器上部ふた(大飯3, 4号機、高浜3, 4号機)
- 蒸気発生器保管庫(大飯1～4号機、高浜1～4号機)

[計画概要]

- 原子炉容器上部ふた

主要寸法等、基本的には同一仕様であるが、管台の材料等を改良したものに置き替える。

- 蒸気発生器保管庫

取替えに伴い、取り外した原子炉容器上部ふた等を蒸気発生器保管庫に貯蔵保管する。これに伴い、大飯発電所、高浜発電所とも蒸気発生器保管庫(1号及び2号供用)を1号、2号、3号及び4号機の共用に変更する。

[実施予定時期]

- 大飯3号機：平成18年度(第12回定期検査期間中)
- 大飯4号機：平成19年度(第11回定期検査期間中)
- 高浜3号機：平成19年度(第18回定期検査期間中)
- 高浜4号機：平成18年度(第17回定期検査期間中)

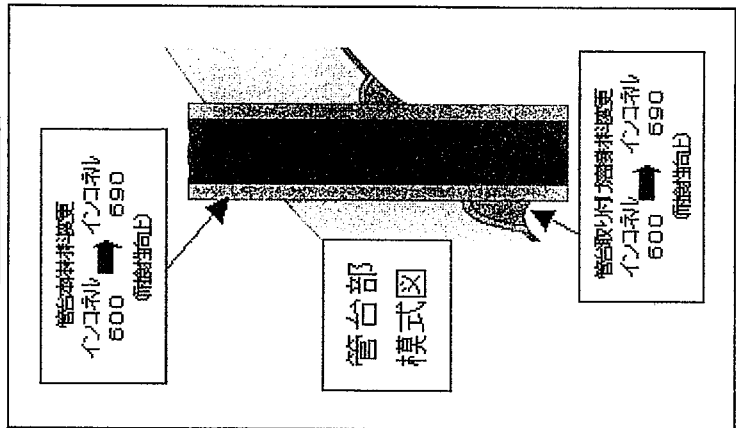
上記計画について、原子力発電所周辺環境の安全確保等に関する協定書第2条第2項の規定により、「事前了解願い」を提出。

# 過去の原子炉容器上部ふた取替え及び温度低減の概要

## ○原子炉容器上部ふた取替

将来の保守性、経済性等を総合的に勘案した結果、より一層の信頼性向上の観点から、美浜1, 2, 3号機、高浜1, 2号機、大飯1, 2号機について、耐食性を向上した管台(インコネル690)の上蓋に取替えを実施。(VHR)

VHRの概要



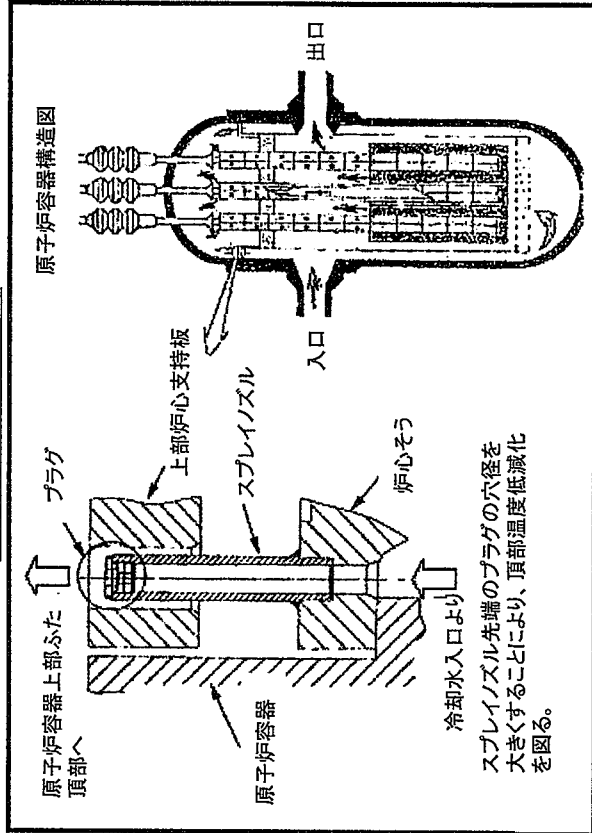
VHRの実施時期

ユニット	実施時期
美浜1号機	2001.8
美浜2号機	1999.12
美浜3号機	1997.2
高浜1号機	1996.8
高浜2号機	1997.6
大飯1号機	2000.12
大飯2号機	1999.8

## ○原子炉容器上部ふた温度低減

温度を下げるほどSCCCが発生しにくくなること、及び早く実施するほど防止効果が大いことから、上蓋の管台がインコネル600合金製で、簡単な改造工事で頂部温度を下げるこゝとが可能な高浜3, 4号機、大飯3, 4号機については、温度を下げる対策を実施(T-COLD化)。

T-COLD化の概要



T-COLD化の実施時期及び頂部温度

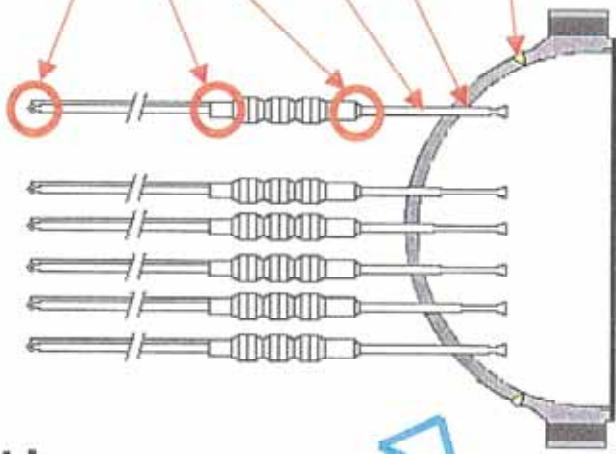
ユニット	実施時期	頂部温度(℃)	
		対策前	対策後
高浜3号機	1997.11	307	294
高浜4号機	1996.12	307	294
大飯3号機	1997.3	310	289
大飯4号機	1997.4	310	289

# 原子炉容器上部ふた取替え前後図

上部ふた  
蓋用管台

## 主な改良点

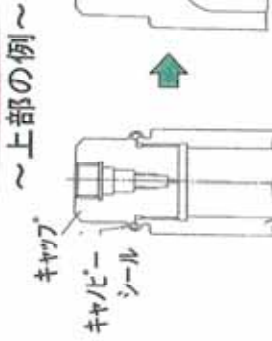
キャビ- シール	旧上部ふた 上部・中間・下部* キャビ-シールあり *: O-3/4は下部 なし。	新上部ふた キャビ-シール構造の 廃止
管台及びJ 溶接金属 材料	600系ニッケル基合金	690系ニッケル基合金
J溶接開 先形状	15度開先	5度狭開先
フランジ部と 鏡部の接 合	溶接にて接合	一体鍛造構造



狭開先の採用

キャビ-シール構造の廃止

開先角度を15°  
から5°に変更し  
溶接金属量を減  
らすことにより入  
熱量を低減



## 管台の本数

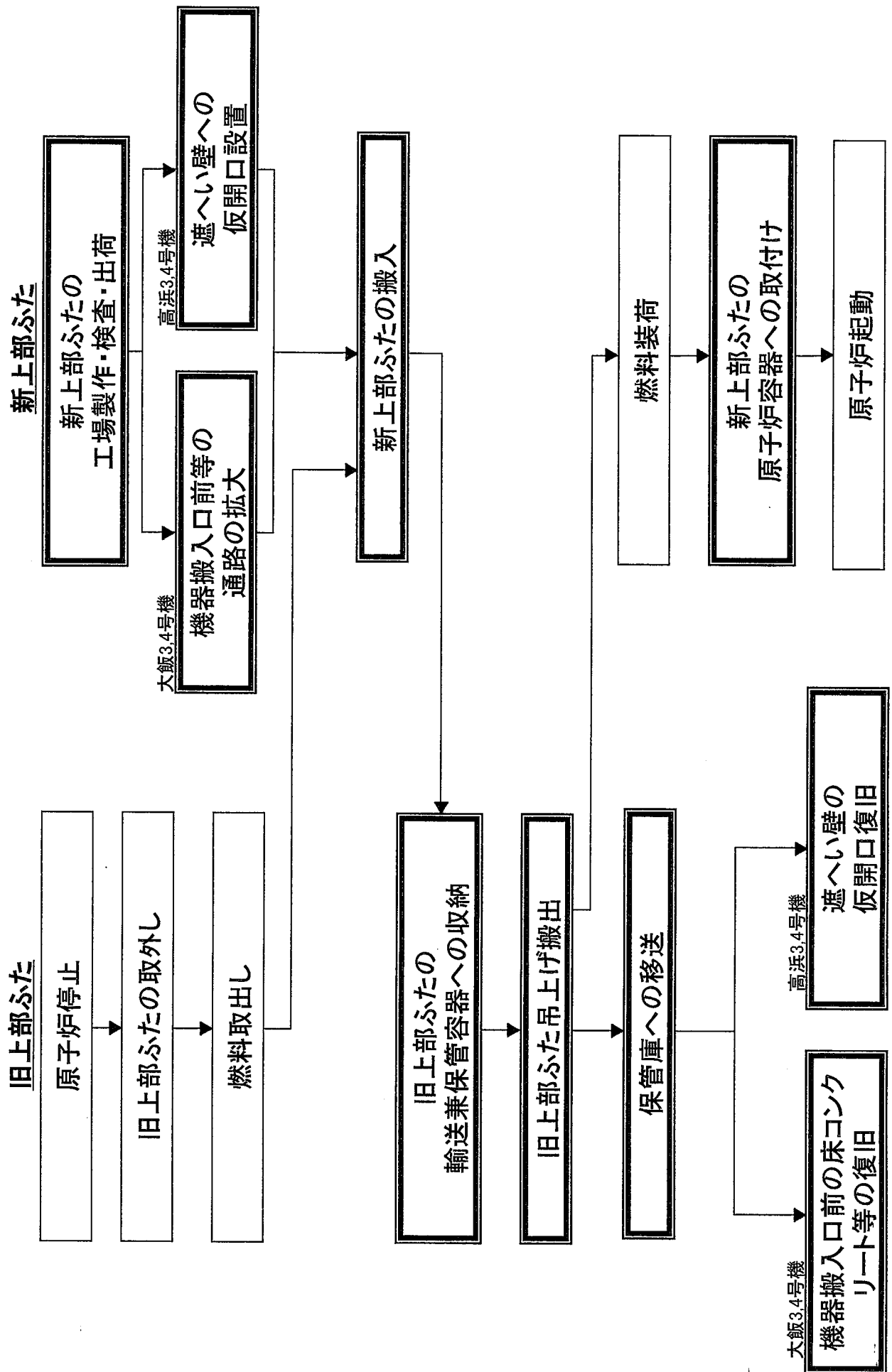
管台の種類	大飯3/4号機 本数		高浜3/4号機 本数	
	現在	新ふた	現在	新ふた
制御棒駆動装置	53	53	48	48
炉内熱電対(温度計測用)	4	4	3	3
水位計	1	1	1	1
予備	11	8	14	4
空気抜き	1	1	1	1
合計	70	67	66	56

O-3 反映

- 管台J溶接部へのシヨットピーニング  
(応力緩和)
- 仕上げ(バフ)加工の要領書への  
明確化

原子炉容器概要図  
(大飯3,4号機)

# 原子炉容器上部ふた取替え工事の手順



**□**: 本取替え工事範囲を示す



## 大飯発電所1号機の原子炉手動停止について (加圧器安全弁出口温度上昇に伴う点検の実施)

平成17年1月12日  
関西電力株式会社

大飯発電所1号機(加圧水型軽水炉 定格電気出力117万5千キロワット、定格熱出力342万3千キロワット)は、平成17年1月9日23時40分頃に、3台ある加圧器安全弁\*のうち、1台(C-加圧器安全弁)の出口温度が、通常範囲(～約70℃程度)を超え、上昇する傾向を示していることが認められたため、監視強化を行っていたところ、1月10日1時11分に「加圧器安全弁出口温度高」警報(設定値91.1℃)が発信しました。C-加圧器安全弁の出口温度は、最大約107℃(同日11時頃)まで上昇しましたが、同日11時頃から下降し、12時43分に警報はリセットされ、18時頃には通常範囲内に戻りました。

この間の関連パラメータについては、加圧器安全弁からの1次冷却材を回収する加圧器逃がしタンクの圧力、水位が若干上昇していることを除き、格納容器内の放射線モニタや、加圧器の水位および圧力等のパラメータに変化はありませんでした。

これらのことから、加圧器安全弁シート部(弁内部にある、流れを止める部分)から加圧器逃がしタンク内に、一時的にわずかな1次冷却材が流入したものと考えられます。現在、加圧器安全弁出口温度は通常範囲内で推移しており、流入は止まっているものと考えられますが、今後も引き続き監視強化を行っていきます。

※：加圧器安全弁

加圧器と加圧器逃がしタンクの間には、加圧器圧力が約1.6MPa以上になった際に開放し、加圧器逃がしタンクに圧力を逃がす「加圧器逃がし弁」2台と、そのバックアップとして、約1.7MPa以上になった際に自動的に開放される「加圧器安全弁」3台がある。

[平成17年1月11日お知らせ済み]

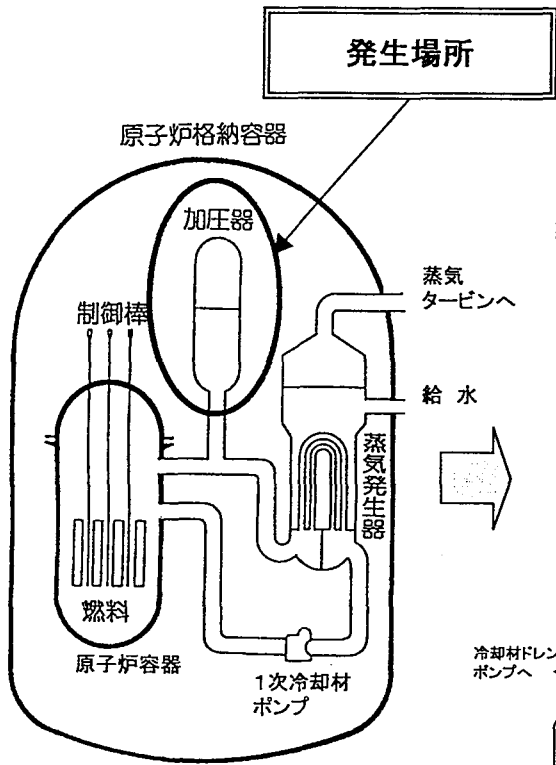
その後、監視強化を継続していましたが、再度、温度が通常範囲を超えて緩やかな上昇傾向にあることから、加圧器安全弁シート部から加圧器逃がしタンクへの流入が継続していると考えられるため、ただちに運転に支障のあるものではありませんが、原子炉を計画的に停止して点検を行うこととしました。今後、準備を整えた上で、13日夕刻から出力降下を開始し、翌日には原子炉を停止する予定です。

なお、本事象による環境への影響はありません。

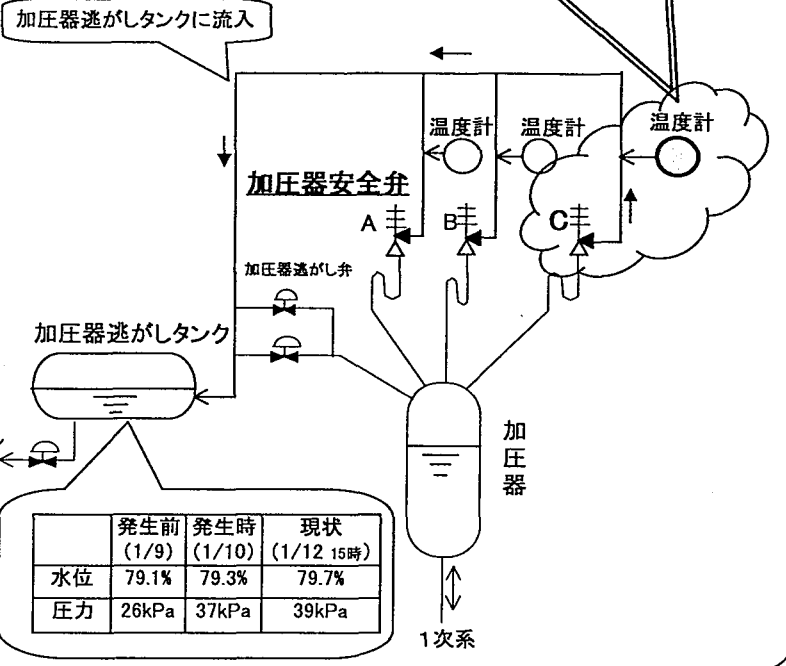
以上

# 大飯発電所1号機の原子炉手動停止について

## 発生場所

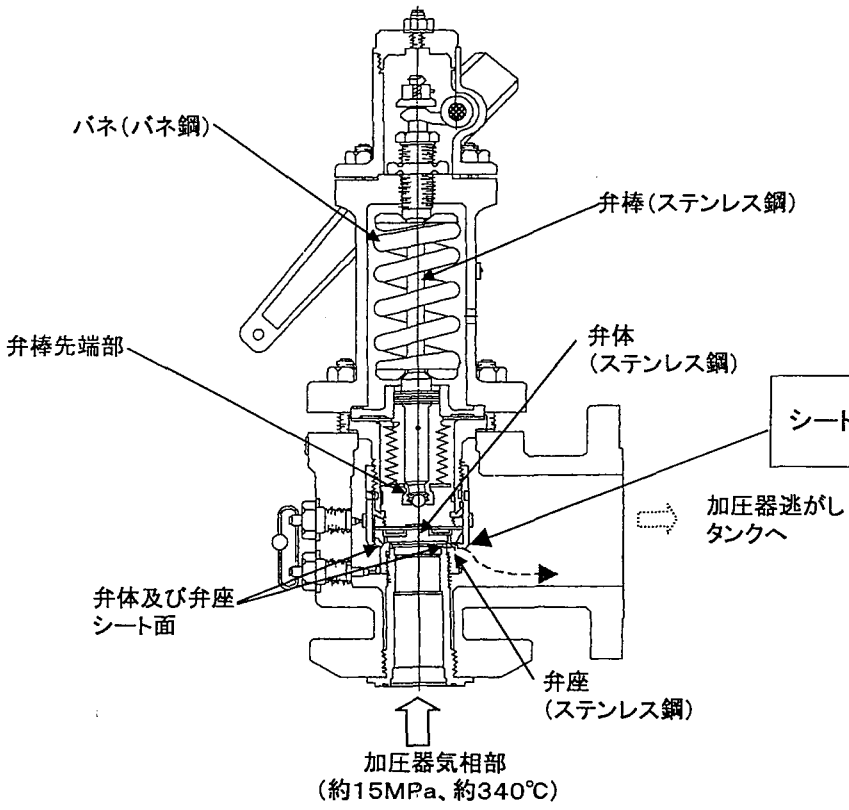


- 通常範囲(～約70℃)から上昇傾向を示す(1/9)
- 警報(設定値91.1℃)が発信し、最大値約107℃に上昇後、低下し、通常範囲内に復帰(1/10)
- 通常範囲を超えて緩やかな上昇傾向(1/12)



	発生前 (1/9)	発生時 (1/10)	現状 (1/12 15時)
水位	79.1%	79.3%	79.7%
圧力	26kPa	37kPa	39kPa

## 加圧器安全弁構造図



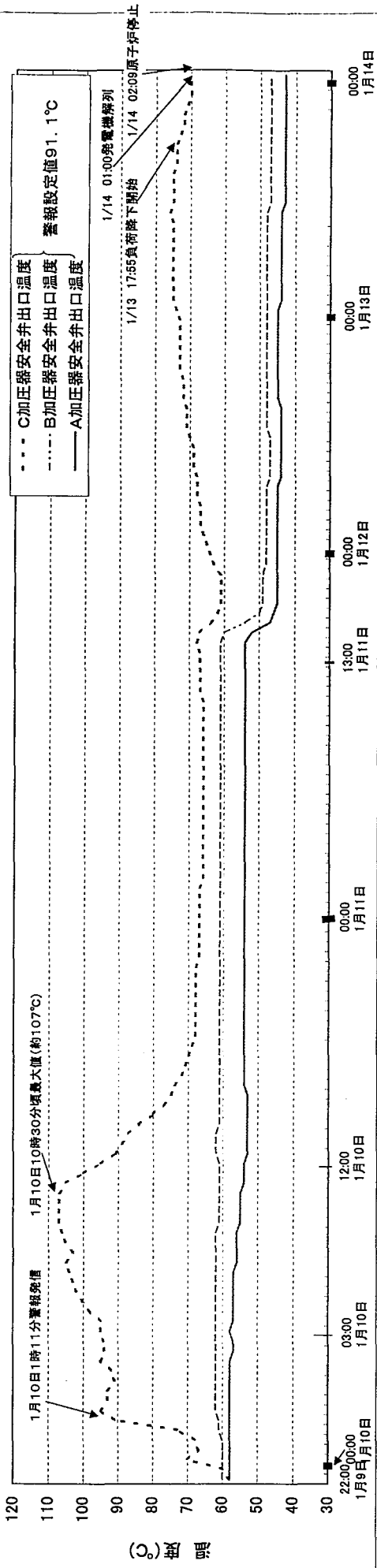
[加圧器安全弁仕様]  
 呼径: 約132mm  
 型式: 全量型安全弁  
 吹出圧力設定値: 約17MPa

シート漏れしていると考えられる

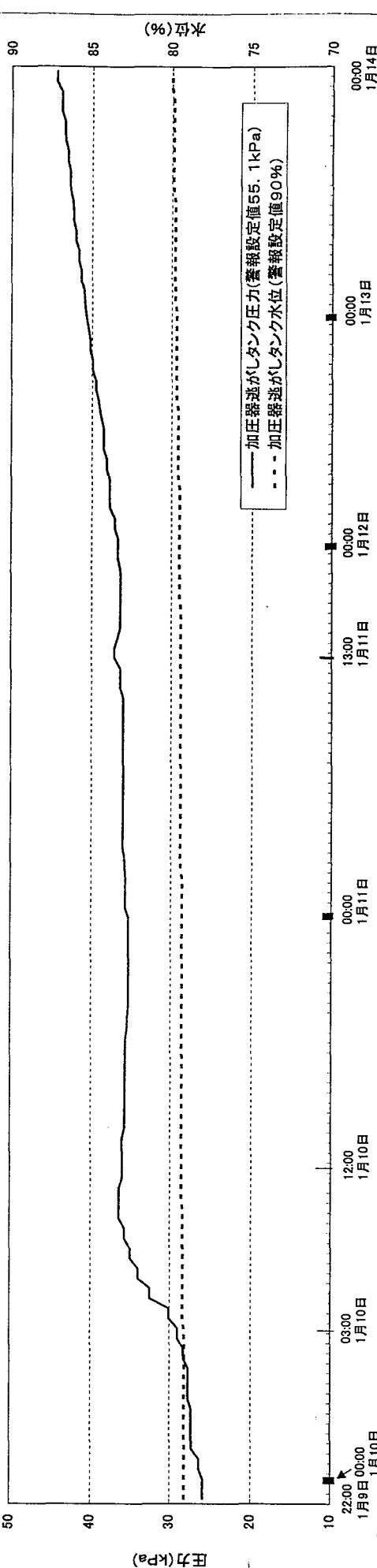


# 大飯1号機 加圧器安全弁関係パラメータ

## 加圧器安全弁出口温度



## 加圧器逃がしタンク圧力・水位



## 各機器の用語解説

### ●加圧器

通常運転中に1次冷却材圧力を設定値に保ち、通常の過渡的負荷変化に伴う1次冷却材の熱膨張及び収縮による圧力変化を許容範囲内に制限する。

### ●加圧器逃がしタンク

加圧器安全弁、加圧器逃がし弁が作動したとき、放射性物質を含んだ蒸気を導くために、格納容器内に設けられたタンク。

内部は窒素ガスと共に1次系純水を張っており、蒸気はタンク内の水中のスパージャーオパイプより放出され凝縮する。

### ●加圧器安全弁

加圧器逃がし弁が開いてもなお冷却材圧力が上昇するとき、蒸気を加圧器逃がしタンクへ導く密封形バネ式の安全弁。

### ●加圧器安全弁出口温度計

加圧器安全弁の漏えい及び作動を監視するため、吐き出し側に設定されている温度計。